حالات المادة وخصائصها

1 مدخل الدرس

تهيئة الدرس

- المادة توجد في ثلاث حالات أساسية:
  صلبة، سائلة، غازية.
- هناك حالة رابعة تسمى البلازما.
- الفرق بين الحالات يكون في:
  الشكل - الحجم - حركة الجسيمات - قوة التماسك.

نذكر ما سبق دراسته

- المادة: كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.
- الكتلة: مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان.

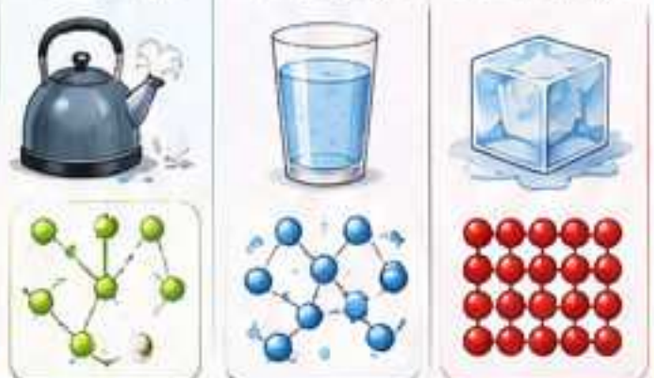
نشاط: استنتج من الأشكال:

شكل (1) شكل (2) شكل (3)

معلومة مهمة

تصنيف العناصر الكيميائية.
تصنيف الكائنات الحية.
تصنيف المواد حسب حالتها الفيزيائية الشائعة:
الحالة الصلبة - الحالة السائلة - الحالة الغازية.

صلبة	سائلة	غازية
شكل ثابت	تأخذ شكل الإناء	تأخذ شكل الإناء
حجم ثابت	حجم ثابت	الحجم يتغير
لا تنساب	تنساب	تنساب
غير قابلة للانضغاط	غير قابلة للانضغاط	قابلة للانضغاط



2 الشكل والانسياب والانضغاط

الاستنتاج من الأسئلة

- المادة التي يتغير شكلها عند نقلها:
  السائل والغاز.
- المادة التي لها القدرة على الانسياب:
  السائل والغاز.
- المادة التي لها شكل ثابت: الصلبة.

استنتاجات مهمة

- الصلبة: مثل الحديد والخشب له شكل وحجم ثابت.
- السائلة: مثل الماء والزيت: يمكن سكبها، تأخذ شكل الإناء، وحجمها ثابت.
- يختلف لنسياب السوائل حسب لزوجتها.
- الغازية: مثل الهواء: تأخذ شكل الإناء، وحجمها يتغير حسب الضغط.
- تصنف السوائل والغازات في مجموعة واحدة تعرف باسم الموائع.

نشاط: توضيح قابلية الانضغاط

الأدوات:
- محاقن متماثلة، سدادات محكمة.
- كميات متساوية من: هواء - ماء - رمل ناعم.

الخطوات:
- اغلق فتحة كل محقن بالسدادة.
- ضع المواد الثلاث في كل محقن.
- اضغط المكبس تدريجيًا.
- لاحظ التغير في حجم المادة داخل كل محقن.

مكبس رمل هواء

الاستنتاج:
الانضغاط يميز الغازات دونًا عن السوائل والمواد الصلبة.

الملاحظات (استنتاج):

- الهواء: يمكن ضغطه بسهولة ← غاز قابل للانضغاط.
- الماء: لا ينضغط ← سائل غير قابل للانضغاط.
- الرمل: لا ينضغط ← صلب وغير قابل للانضغاط.

الموائع: اسم يُطلق على كل من السوائل والغازات بسبب قدرتها على الانسياب.

3 الانتشار واللزوجة

الاستنتاج

- ✔ تنتقل دقائق المادة من تركيز عال إلى تركيز منخفض.
- ✔ الانتشار سريع جدًا في الغازية، ثم متوسط في السائلة، ثم بطيء جدًا في الصلبة.
- ✔ تزداد سرعة الانتشار بارتفاع درجة الحرارة.
- ✔ الجزيئات الأخف وزنًا تنتشر أسرع.

العوامل التي تتوقف عليها سرعة انتشار دقائق المادة

الحرارة وسط الانتشار
بزيادة درجة حرارة الوسط تزداد سرعة انتشار الجزيئات (علاقة طردية)

كتلة الجزيئات
بزيادة كتلة جزيئات المادة تقل سرعة انتشارها خلال الوسط (علاقة عكسية)

نشاط: توضيح قابلية الانتشار

الأدوات:
- ماء.
- برمنجنات البوتاسيوم.
- دورق زجاجي.

الخطوات:
- ضع الماء في الدورق.
- أضف بلورات برمنجنات البوتاسيوم ببطء.

الملاحظة:
- تنتشر بلورات البرمنجنات في الماء تدريجيًا.
- المواد تنتشر من منطقة تركيز عال إلى منخفض.

اللزوجة والانسياب

تتميز السوائل بقابليتها للانسياب، ويختلف انسيابها حسب لزوجتها.

لزوجة منخفضة
تزداد انسيابها
مثال: الماء والكحول

لزوجة عالية
قلة انسيابها
مثال: العسل

4 النموذج الجسيمي للمادة

رحلة داخل المادة

تخيل أنك في رحلة داخل المادة، تتجول بين وحدات صغيرة جدًا تسمى الجسيمات.
- تشكل كل المواد من حولنا مثل الماء، والهواء، والمعادن.
- تشبه كرات صغيرة جدًا تتحرك وتتصادم.
- الجسيمات قد تكون جزيئات أحادية الذرة أو عديدة الذرات.

نظرية الجسيمات للمادة

- المادة تتكون من جسيمات صغيرة لا ترى بالعين المجردة.
- جسيمات المادة الواحدة متماثلة، وتختلف من مادة لأخرى.
- توجد قوى تجاذب بين الجسيمات، وتختزن طاقة وضع بسبب هذه القوى.
- توجد مسافات بينية بين الجسيمات تختلف باختلاف حالتها الفيزيائية.
- للجسيمات طاقة حركة: حيث تتحرك حركة دائمة ومستمرة في خطوط مستقيمة، وتختلف سرعتها وطريقة حركتها باختلاف الحالة الفيزيائية.
- تختلف خواص حالات المادة باختلاف قوى التجاذب بين جسيماتها.

أمثلة لجزيئات

جزيء الماء (H_2O)
مكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين.

جزيء الأكسجين (O_2)
ذرتان من الأكسجين.

النموذج الجسيمي للمادة في حالاتها الثلاث

صلبة
قوى التجاذب قوية جدًا
المسافات بينية صغيرة
الجسيمات تهتز في مكانها

سائلة
قوى التجاذب متوسطة
المسافات بينية أكبر نسبيًا
الجسيمات تنساب

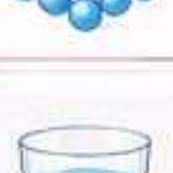
غازية
قوى التجاذب ضعيفة جدًا
المسافات بينية كبيرة جدًا
الجسيمات تتحرك بحرية

معلومة مهمة
اختلاف خصائص المادة حسب حالتها الفيزيائية يرجع إلى سلوك جسيماتها.

5 تفسير الحالات الثلاث بنظرية الجسيمات

الحالة الصلبة

- قوي التجاذب بين الجسيمات قوية جدًا
- المسافات البينية بينها صغيرة جدًا
- الجسيمات تهتز في أماكنها ولا تنتقل
- لها شكل وحجم ثابتان.



علل ... ؟
للمادة الصلبة شكل وحجم محددان ؟

الحالة السائلة

- قوى التجاذب ضعيفة نسبيًا
- المسافات البينية أكبر من الصلبة
- الجسيمات تتحرك بحرية وتنساب
- تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه وحجمها ثابت

علل ... ؟
للسوائل القدرة على الانسياب واتخاذ شكل الإناء الحاوي لها ؟

الحالة الغازية

- قوى التجاذب ضعيفة جدًا
- المسافات البينية كبيرة جدًا
- الجسيمات تتحرك بسرعة في جميع الاتجاهات
- تأخذ شكل الإناء وحجمها يتغير حسب الضغط

علل ... ؟
للغازات شكل وحجم متغيران وسهولة انضغاطها ؟

علل ... ؟
الطافية وبها كمية من ملح الطعام في الماء؟
- لوجود مسافات بينية كبيرة نسبيًا بين جزيئات الماء. ولأن الجزيئات في حالة حركة مستمرة، تنتشر جزيئات الملح في المسافات البينية بين جزيئات الماء.

6 الحركة البراونية والمفارنة النهائية

ما المقصود بالحركة البراونية؟

الحركة المستمرة والعشوائية لجزيئات وسط سائل أو غاز بسبب اصطدام جزيئاته بجزيئات مادة صلبة معلقة به.

مثال
انتشار رائحة الدخان في الهواء.

من أول من اكتشفها؟
العالم روبرت براون عام 1827م.

مقارنة بين حالات المادة

الخاصية	صلبة	سائلة	غازية
قوى التجاذب بين الجسيمات	قوية جدًا	متوسطة	ضعيفة جدًا
المسافات البينية	صغيرة جدًا	أكبر نسبيًا	كبيرة جدًا
حركة الجسيمات	تهتز في أماكنها	تنساب	سريعة في جميع الاتجاهات
الشكل	ثابت	يأخذ شكل الإناء	يأخذ شكل الإناء
الحجم	ثابت	ثابت	يتغير حسب الضغط
قابلية الانضغاط	لا	لا	نعم
قابلية الانتشار	بطيئة جدًا	متوسطة	سريعة جدًا

خلاصة

- ✔ تتكون المادة من جسيمات صغيرة جدًا تتحرك باستمرار.
- ✔ تختلف حالات المادة الثلاث في قوى التجاذب بين جسيماتها ومسافاتها وحركتها.
- ✔ الحركة البراونية دليل على حركة جزيئات المادة.

7 البلازما والأورورا وتكييف البلازما

البلازما

حالة من حالات المادة تتكون من جسيمات مشحونة (أيونات) وإلكترونات حرة تتحرك بحرية.

أين توجد البلازما؟

- الشمس والنجوم.
- البرق.
- الأنابيب الفلورية.
- الأجهزة الإلكترونية.

الشفق القطبي (الأورورا)

ظاهرة طبيعية تظهر في المناطق القطبية على شكل أضواء ملونة.

سبب حدوثها:
تصادم جسيمات مشحونة من الشمس مع ذرات الغازات في الغلاف الجوي للأرض فتبعث الضوء.

تطبيق تكنولوجي: تكييف البلازما

يعمل على تنقية وتكييف الهواء باستخدام تقنية البلازما التي تقتل البكتيريا والفيروسات وتزيل المواد الضارة.

معلومة مهمة ... ؟
البلازما تعد الحالة الأكثر انتشارًا في الكون، حيث تشكل أكثر من 99% من المادة المرئية!

مادة العلوم | الصف الثاني الإعدادي | الوحدة الأولى: المادة والطاقة

حالات المادة وخصائصها

1 تهيئة الدرس: حالات المادة وخصائصها

المادة توجد في ثلاث حالات أساسية: صلبة، سائلة، غازية.
هناك حالة رابعة تسمى البلازما.
الفرق بين الحالات يكون في الشكل،
الحجم، حركة الجسيمات، وقوة التماسك.

استنتج من الأشكال

تذكر ما سبق دراسته

المادة: كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.

الكتلة: مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

2 الشكل والانسياب والانضغاط

الموائع
اسم يطلق على السوائل والغازات بسبب قدرتها على الانسياب.

- السائل والغاز يتغير شكلهما عند نقلها.
- السائل والغاز لهما قابلية الانسياب.
- الصلبة لها شكل ثابت.

الصلبة	السائلة	الغازية
شكل ثابت	تأخذ شكل الإناء	تأخذ شكل الإناء
لا تنساب	تنسياب	تنسياب
غير قابلة للانضغاط	غير قابلة للانضغاط تقريبًا	قابلة للانضغاط

الاستنتاج: الانضغاط يميز الغازات دونًا عن السوائل والمواد الصلبة.

تجربة الانضغاط بالمحفنة

3 الانتشار واللزوجة

- الانتشار انتقال دقائق المادة من تركيز عالٍ إلى تركيز منخفض.
- الانتشار سريع جدًا في الغازية، متوسط في السائلة، بطيء جدًا في الصلبة.
- تزداد سرعة الانتشار بارتفاع درجة الحرارة.
- الجزيئات الأخف وزنًا تنتشر أسرع.

مقارنة سريعة للحالات الثلاث

الخاصية	صلبة	سائلة	غازية
تغير الشكل	لا	نعم	نعم
قابلية الإنسياب	لا	نعم	نعم
قابلية الانضغاط	لا	لا	نعم
تغير الحجم بالضغط	لا	لا	نعم
قابلية الانتشار	بطيء جدًا	متوسط	سريع جدًا

عوامل تؤثر في سرعة الأنتشار

درجة حرارة وسط الانتشار
- كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت سرعة الانتشار.

كتلة الجزيئات
- الأخف وزنًا تنتشر أسرع

اللزوجة

المواد ذات اللزوجة العالية تقل قدرتها على الانسياب مثل العسل، والمنخفضة تزداد قدرتها على الانسياب مثل الماء والكحول.

4 النموذج الجسيمي للمادة

رحلة داخل المادة

- المادة تتكون من جسيمات صغيرة لا ترى بالعين المجردة.
- جسيمات المادة الواحدة متماثلة وتختلف من مادة لأخرى.
- توجد قوى تجاذب بين الجسيمات.
- توجيد مسافات بينية تختلف باختلاف الحالة الفيزيائية.
- جسيمات المادة في حركة دائمة ومستمرة.

أمثلة على الجزيئات

ماء
H_2O
مكوّن من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين

أكسجين
O_2
ذرتان من الأكسجين

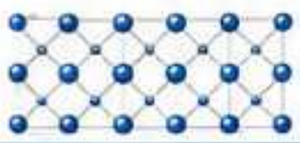
نظرية الجسيمات للمادة

تفسر خواص المادة وحالاتها المختلفة بناءً على ترتيب الجسيمات، وتباعدها ، وحركتها، وقوة التجاذب بينها!

5 تفسير حالات المادة بنظرية الجسيمات

في الحالة الصلبة

- قوى التجاذب قوية جدًا.
- المسافات البينية صغيرة جدًا.
- الجسيمات تهتز في أماكنها.
- الشكل والحجم ثابتان.



في الحالة السائلة

- قوى التجاذب ضعيفة نسبيًا.
- المسافات البينية أكبر من الصلبة.
- تأخذ شكل الإناء وحجمها ثابت.

في الحالة الغازية

- قوى التجاذب ضعيفة جدًا.
- المسافات البينية كبيرة جدًا.
- حركة الجسيمات عشوائية وسريعة.
- تأخذ شكل وحجم الإناء وقابلة للانضغاط.

غلل

صعوبة تكسير الصخور
قوى تجاذب قوية جدًا ومسافات صغيرة جدًا.

قدرة السائل على الانسياب
قوى التجاذب ضعيفة نسبياً ومسافات أكبر.

قابلية الغاز للانضغاط
قوى التجاذب ضعيفة جدًا ومسافات كبيرة جدًا.

6 الحركة البراونيـة والمقارنة النهائية

مثال عملي

انتشار الدخان الصادر عن فتيلة الشمعة في الهواء

الحركة البراونية

الحركة العشوائية للجسيمات في جميع الانجاهات نتيجة التصادمات التي تحدث بينها.

مقارنة نهائية بين حالات المادة

حالة المادة	قوى التجاذب	حركة الجسيمات	المسافات بين الجسيمات	الشكل والحجم
صلبة	قوية جدًا	اهتزاز في أماكنها	صغيرة جدًا	ثابتان
سائلة	ضعيفة نسبيًا	تنزلق فوق بعضها	أكبر من الصلبة	الحجم ثابت الشكل للإناء
غازية	ضعيفة جدًا	سريعة عشوائية	كبيرة جدًا	تأخذ شكل وحجم الإناء

روبرت براون

العالم الذي اكتشف الحركة البراونية عام 1827م.

7 حالة البلازما والأورورا

ما هي البلازما؟

البلازما هي حالة تتأين فيها الغازات إلى أيونات موجبة والكترونات حرة سالبة، وتعد الحالة الرابعة للمادة.

خصائص البلازما

- توصيل كهربائي عال جدًا.
- تتكون من جسيمات مشحونة (أيونات وإلكتروناتَ).

توجد في أماكنَ كثيرة مثل:

- اللشجم.
- النخمس
- السديم الكوني
- البرق
- الشفق القطبي (الأورورا)

أين يمكن رصد الشفق القطبي؟

في المناطق القرّبية من القطبين، ويظهر كأضواء ملونة متموجة في السماء.

تكييف البلازما

يُستخدم لتحسين جودة الهواء داخل الأماكن المغلفة.

01157449733 — مسرح العلوم — أ/ محمد إبراهيم

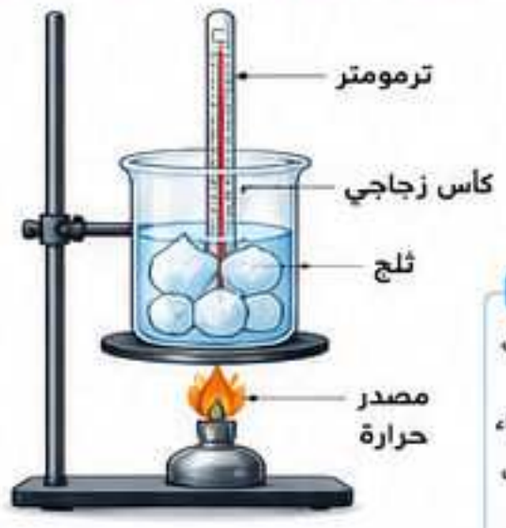
موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

1 تغير حالات المادة

تجربة: تحول المادة من حالة إلى أخرى

الأدوات المستخدمة

- كأس زجاجي
- قطع من الثلج
- ترمومتر
- مصدر حرارة



الملاحظات

1. ترتفع درجة حرارة الثلج حتى تصل إلى (0°س).
2. تنصهر قطع الثلج ويصبح الماء
3. ترتفع درجة حرارة الماء حتى إلى (100° س).
4. يبدأ الماء بالغليان وبتصاعد بخـار الماء.

هيا نجرب

خطوات النشاط

- ضع بعض قطع الثلج في كأس زجاجي 1
- سخل درجة الحرارة الابتدائية للثلج (قبل التسخين). 2
- سخن الثلج باستمرار وسجل درجة حرارته كل دقيقة. 3
- استمر في التسخين حتى يغلي 4 ثم لاحظ البخار المتصاعد.
- مثل النتائج التي حصلت عليها 5 جدول وارسم ولوسخي منحنى التغير الحراري للماء.

منحنى التغير الحراري للماء عند التسخين

تسجيل درجات الحرارة

الزمن (دقيقة)	درجة الحرارة (°س)
0	-5
2	0
4	0
35	6
8	8
100	10
100	12

2 الانصهار والغليان والطاقة الحرارية

نقطة الغليان

هي درجة الحرارة التي النـهة تتحـول عندهـا المادة من الحالة السائلة الحـالة الغازية.

نقطة غليان الماء النقي= 100° س

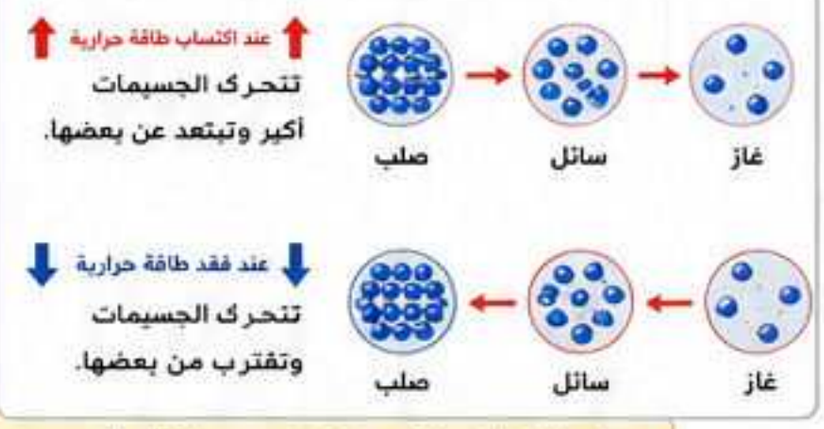
تحول حالات المادة

نقطة الانصهار

هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

نقطة انصهار الماء النقي= 0° س

تأثير الطاقة الحرارية على حركة الجسيمات



أثناء الانصهار والغليان

- تبقى درجة الحرارة ثابتة أثناء تحول الماء من صلب إلى إلى سائل عند 0°س.
- تبقى درجة الحرارة ثابتة أثناء تحول الماء من سائل الى سالإمن غاز عند 1000 س.

معلومة مهمة

تحتاج المادة إلى طاقة حرارية للتغير من حالة إلى أخرى؛ وهذه العملية تسمى تغيرا فيزيائيا.

3 العوامل المؤثرة في درجتي الانصهار والغليان

1 الضغط الجوي

الضغط الجوي هو وزن عمود الهواء المؤثر على سطح الأرض وجميع ما عليها.

تأثير الضغط الجوي في درجة الغليان

كلما قل الضغط الجوي قلت درجة الغليان. وكلما زاد الضغط الجوي زادت درجة الغليان.

على قمة جبل

الضغط الجوي منخفض

درجة الغليان أقل من 100° س

على سطح البحر

الضغط الجوي مرتفع

درجة الغليان = 100° س

مثال:

على ارتفاع 900 م عن سطح البحر تكون درجة الغليان = 97° س.

الحل:

كل 300 م تقل درجة الغليان بمقدار 1°س

900 = 3 × 3 × 100

إذن تنخفض 3 درجات

900 = 3 -97س

تطبيق حياتي: حلة الضغط

تستخدم حلة الضغط في طهي بعض الأطعمة. حيث يتم غلق الحلة بإحكام فيزداد الضغط الجوي داخلها، فتزداد درجة غليان الماء عن 100° س، فينضج الطعام في درجة حرارة أعلى وفي وقت أقل.

4 العوامل المؤثرة في درجتي الانصهار والغليان

2 درجة نقاء المادة

الماء: النقي والمحلول السكري.

المادة	درجة الغليان	درجة التجمد
ماء نقي	100° س	0° س
محلول سكري	أكبر من 100° س	أقل من 0° س

المادة النقية: هي المادة التي لا تحتوي على شوائب.

المادة غير النقية: هي المادة التي تحتوي على شوائب.

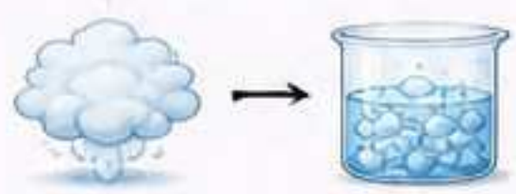
تأثير الشوائب على درجة الغليان والانصهار

الشوائب ترفع درجة غليان المادة وتخفض درجة انصهارها.

العمليات الناتجة عن فقد الطاقة الحرارية

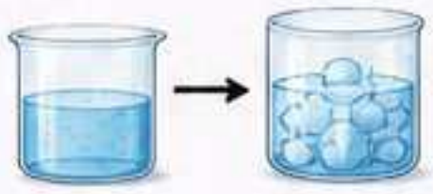
التكثف

تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة عند فقدانها طاقة حرارية.



التجمد

تحول المادة من الحالة السائلة إلى الصلبة عند فقدانها طاقة حرارية.



5 اكتساب وفقد الطاقة الحرارية

عند فقد طاقة حرارية

تقل سرعة حركة الجسيمات وتقترب من بعضها.

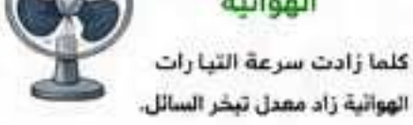
عند اكتساب طاقة حرارية

تزداد سرعة حركة الجسيمات وتبتعد عن بعضها.

العمليات

التجمد

تحول المادة من الحالة الغازية الحالة الصلبة.



التكثف

تحول المادة من الحالة الغازية الحالة السائلة.

الانصهار

تحول المادة من الحالة الصلبة ا الحالة السائلة.

التبخر

تحول المادة من الحالة السائلة ا الحالة الغازية.

معلومة مهمة

العمليات في الجهة تحتاج إلى اكتساب الطاقة الحرارية.

العمليات في الجهة اتهدت عند فقد الطاقة الحرارية.

التغير الفيزيائي

هو تغير في شكل المادة أو حالتها الفيزيائية دون تغير في تركيبها الكيميائي.

6 عمليات تغير الحالة

الغليان

تحول المادة من الحالة السائلة الغازية في جميع أجزاء السائل.

مثال:

غليان الماء في إناء مفتوح.

التبخر

تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية من سطحها فقط.

مثال:

تبخر الماء من سطح بحيرة.

التساقط

تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.

مثال:

تكون الصقيع

التسامي

تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة.

مثال:

(ثاني أكسيد الكربون الصلب)

الفرق بين التبخر والغليان

الغليان		التبخر
1 يحدث عند درجة غليان محددة.	VS	1 يحدث عند أي درجة حرارة.
2 يحدث في جميع أجزاء السائل.		2 يحدث عند سطح السائل فقط.
3 تتكون فقاعات.		3 لا تتكون فقاعات.
4 عملية سريعة.		4 عملية بطيئة.

7 العوامل المؤثرة في معدل لتبخر

معدل التبخر

1 درجة الحرارة

كلما زادت درجة الحرارة زاد معدل تبخر السائل.

2 مساحة السطح

كلما زادت مساحة سطح السائل زاد معدل تبخره.

3 سرعة التيارات الهوائية

كلما زادت سرعة التيارات الهوائية زاد معدل تبخر السائل.

4 الرطوبة

كلما زادت الرطوبة قل معدل تبخر السائل.

انتبه

تختلف العوامل السابقة في تأثيرها على معدل التبخر باختلاف نوع السائل.

8 تطبيقات حياتية وخلاصة الدرس

تطبيقات حياتية

الشعور بالضيق في الجو الرطب

في الجو الرطب لتعرق، أقل من فتضيق.

صناعة القهوة الفورية

تحضر القهوة الفورية عن طريق تجفيف القهوة بعد تبخير الماء منها.

جفاف الملابس

تجف الملابس أسرع في اليوم الجاف بسبب زيادة تبخر الماء منها.

خريطة ذهنية: تغير حالات المادة

D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

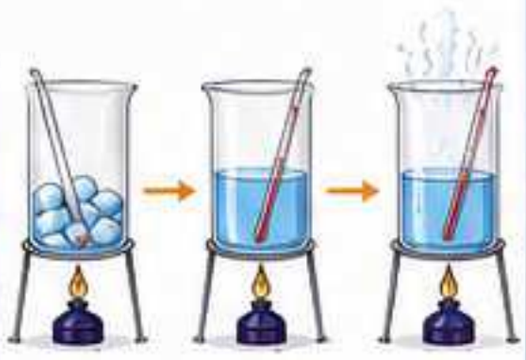
1 نشاط: تحول المادة من حالة إلى أخرى

الخطوات

1. ضع قطع الثلج والثرمومتر في الكأس، ثم سخنها بلطف بمصدر الحرارة.
2. قم بالتقليب على فترات زمنية متساوية، وسجل قراءة الثرمومتر في كل مرة حتى ينصهر الثلج تمامًا.
3. استمر في التسخين، وسجل درجة حرارة الماء على فترات زمنية متساوية حتى يصل الماء إلى مرحلة الغليان.
4. دع الماء يغلي لعدة دقائق، ثم سجل قراءة الثرمومتر.
5. سجل قراءة الثرمومتر في الجدول المقابل.
6. ارسم شكلاً بيانيًا يمثل منحنى التغير في درجة حرارة الماء أثناء التسخين بمرور الزمن (بالدقائق).

الأدوات

ترمومتر زئبقي — مصدر حرارة — قطع من الثلج — ساق للتقليب



الملاحظة

يبدأ الثلج في الانصهار عند درجة الصفر المئوي، حيث يتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

ترتفع درجة الحرارة تدريجيًا حتى تصل إلى درجة الغليان، التي يبدأ فيها التحول من الحالة السائلة (الماء) إلى الحالة الغازية (بخار الماء).

سجل النتائج

الزمن	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
قراءة الثرمومتر										

2 من النشاط السابق نستنتج ما يلي:

أولاً: انصهار الثلج

0°C

- عند اكتساب الثلج كمية من الطاقة الحرارية، ترتفع درجة حرارته تدريجيًا حتى تصل إلى درجة (نقطة) الانصهار 0°C (عند الضغط الجوي المعتاد).
- عند درجة الانصهار، يبدأ الثلج (الحالة الصلبة) في التحول إلى ماء (الحالة السائلة).
- تظل درجة الحرارة ثابتة حتى تمام الانصهار.

درجة (نقطة) الانصهار:
هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

ثانياً: غليان الماء 100°C

100°C

- مع اكتساب الماء مزيدًا من الطاقة الحرارية، ترتفع درجة حرارته تدريجيًا حتى يصل إلى درجة الغليان 100°C (عند الضغط الجوي المعتاد).
- تظل درجة الحرارة ثابتة للماء ويخاره حتى تمام التبخر.

درجة (نقطة) الغليان:
هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

- ✓ تظل درجة حرارة المادة ثابتة.
- ✓ تعمل الطاقة الحرارية التي تكتسبها المادة على إضعاف قوى التجاذب بين جسيمات المادة.
- ✓ لذا تتحول المادة من حالة إلى حالة أخرى.

ماذا يحدث عند...؟

اكتساب المادة طاقة حرارية.
- تزداد طاقة حركة الجسيمات وتتباعد.
- ترتفع درجة الحرارة.

فقد المادة طاقة حرارية:
- تقل طاقة حركة الجسيمات.
- تنخفض درجة الحرارة.

3 العوامل المؤثرة على درجتي انصهار وغليان المادة

لكل مادة درجتا انصهار وغليان ثابتتان عند ظروف الضغط الجوي المعتاد.
تتأثر درجتا الانصهار والغليان بعدة عوامل، منها:

1. الضغط الجوي
2. درجة نقاء المادة

أولاً: الضغط الجوي

- الضغط الجوي: يمثل وزن عمود من الهواء فوق منطقة مل سطح الأرض.
- تختلف قيمة الضغط الجوي من مكان لأخر على سطح الأرض.
- في ظروف الضغط الجوي المعتاد (عند مستوى سطح البحر):

يغلي الماء النقي عند درجة حرارة 100°C	يتجمد الماء النقي عند درجة حرارة 0°C
تزداد درجة غليان الماء عن 100°C	تنخفض درجة التجمد (انصهار الجليد) عن 0°C

- يؤثر التغير في الضغط الجوي على درجتي انصهار وغليان الماء النقي كالتالي:
- عند الارتفاع لأعلى في المناطق الجبلية، تقل قيمة الضغط الجوي تدريجيًا، وبالتالي تقل درجة غليان الماء.
- كلما ارتفعنا عن سطح البحر بمقدار 300 متر، تنخفض درجة الغليان بمقدار 1°C تقريبًا.

مثال توضيحي:
إذا كانت درجة غليان الماء النقي عند سطح البحر = 100°C فكم تكون درجة غليان الماء تقريبًا عند نقطة على ارتفاع 900 متر؟

الحل .....؟

مقدار الانخفاض في درجة غليان الماء:
الارتفاع ÷ 300
900 ÷ 300 = 3°C
درجة غليان الماء عند هذا الارتفاع:
100°C − 3°C = 97°C

علل .....؟
تقل قيمة درجة غليان الماء النقي بالصعود إلى قمة الجبل، لأن قيمة الضغط الجوي تقل بالصعود، وبالتالي تقل درجة الغليان.

تطبيقات تكنولوجية

مثل..
بعمل القدر الكاتم على احتباس بخار الماء داخله أثناء الطهي، فينتج عن ذلك زيادة الضغط، مما يؤدي إلى:
- ارتفاع درجة غليان الماء عن الدرجة التي يغلي عندها في القدر العادي.
- قلة زمن طهي الطعام، مما يساعد على توفير الوقود.

لماذا يفضل استخدام حلة الضغط في طهي الطعام؟
لأنها تعمل على زيادة الضغط داخلها، فترتفع درجة غليان الماء، فيقل زمن الطهي، مما يساعد على توفير الوقود.

4 ثانياً: درجة نقاء المادة

- ☑ لكل مادة نقية درجتا انصهار وغليان ثابتتان عند الضغط الجوي المعتاد.
- ☑ تغير درجة نقاء المادة يؤثر على درجتي الانصهار والغليان.

ماذا يحدث عند وجود شوائب في المادة؟

- توثر الشوائب على قوى التجاذب بين جسيمات المادة النقية.
- تتغير كمية الطاقة اللازمة لتغير حالة المادة.
- تتغير كل من درجتي الانصهار والغليان.
- يتوقف مقدار ارتفاع درجة الغليان أو انخفاض درجة التجمد للمحاليل بناء على تركيزها.

عند زيادة تركيز المادة المذابة مثل الملح أو السكر في الماء:
- تزداد درجة غليان المحلول.
- تنخفض درجة تجمده.

- يمكن التحقق من مدى نقاء المواد بمقارنة درجة انصهارها أو درجة غليانها بالقيم المحددة لها في الحالة النقية.

لاحظ جيدًا....

	(طبي) لتر ماء مقطر	342 g جم سكر جلوكوز + لتر ماء مقطر	ماء مالح (ملح مذاب)
درجة الغليان	100°C	100.5°C	> 100°C ↓
درجة التجمد (الانصهار)	0°C	-1.86°C	< 0°C ↕

العمليات التي تتحول فيها المادة من حالة لأخرى

1- فقد طاقة حرارية: تفقد المادة طاقة حرارية وتنخفض درجة حرارتها في عمليات التكثف والتجمد كالتالي:

التجمد
تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، وذلك عند فقد الطاقة الحرارية.

أمثلة :
- تجمد الماء في مبرد الثلاجة.
- تجمد الأيس كريم في مبرد الثلاجة.

التكثف
تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة، وذلك عند فقد الطاقة الحرارية.

أمثلة :
- تكون الندى على أوراق النبات في الصباح الباكر.
- تكون قطرات من الماء على سطح زجاجي بارد.

5 تأثير الطاقة الحرارية على المادة

ماذا يحدث عندما تكتسب المادة طاقة حرارية؟ (الانصهار - الغليان)

- تقل قوى الترابط بين الجسيمات وبعضها.
- تزداد المسافات البينية بين الجسيمات.

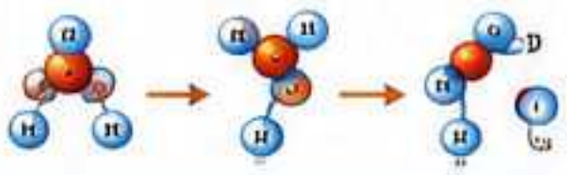
ماذا يحدث عندما تفقد المادة طاقة حرارية؟ (التكثف - التجمد)

- تزداد قوى الترابط بين الجسيمات وبعضها.
- تقل المسافات البينية بين الجسيمات.

مما سبق نستنتج أن:
- ✓ عند انخفاض درجة الحرارة، تفقد المادة طاقة حرارية، فتقل طاقة حركة الجسيمات.
- ✓ عملية الانصهار عكس عملية التجمد.
- ✓ عملية التبخر عكس عملية التكثف.

6 تغير فيزيائي

علل .....؟
تحول المادة من حالة لأخرى يمثل تغيرا فيزيائيا لأن تحول المادة من حالة لأخرى لا يصاحبه تغير في تركيب جزيئات المادة أو تكون مواد جديدة.



ملحوظة

التغير الذي يحدث في تركيب المادة وينتج عنه مواد جديدة يعرف بـ التغير الكيميائي.

7 ملخص الدرس

- ✓ توجد المادة في ثلاث حالات: صلبة، سائلة، غازية.
- ✓ تتحول المادة من حالة إلى أخرى عن طريق اكتساب أو فقد الطاقة الحرارية.
- ✓ لكل مادة درجتا انصهار وغليان ثابتتان عند الضغط الجوي المعتاد.
- ✓ تتأثر درجتا الانصهار والغليان بـ: الضغط الجوي، ودرجة نقاء المادة.
- ✓ عند اكتساب المادة طاقة حرارية، تزداد طاقة حركة الجسيمات وترتفع درجة الحرارة.
- ✓ عند فقد المادة طاقة حرارية، تقل طاقة حركة الجسيمات وتنخفض درجة الحرارة.
- ✓ تحول المادة من حالة إلى أخرى يمثل تغيرًا فيزيائيًا.

01157449733 — مسرح العلوم — أ/ محمد إبراهيم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الأولى: المادة

الصف الثاني الإعدادي

الفصل الدراسي الأول

الدرس الثاني

حالات المادة

في هذا الدرس ستتعلم

- ما القصود بحالات المادة.
- خصائص كل حالة من حالات المادة.
- التحولات بين حالات المادة.
- تأثير درجة الحرارة على المادة.
- أمثلة من حياتنا اليومية.

هيا نتعلم

في نهاية هذا الدرس يكون التلميذ قادرا على أن:

- يتعرف حالات المادة (صلبة – سائلة – غازية).
- يقارن بين خصائص حالات المادة.
- يصف التغيرات الفيزيائية بين حالات المادة.
- يفسر أثر درجة الحرارة على تغيرات الحالة.

فكر معي

لماذا يتغير شكل قطعة الجليد عند وضعها في درجة حرارة الغرفة، بينما لا يتغير شكل قطعة الحديد؟

1 ما هي حالات المادة؟

توجد المادة في الطبيعة في ثلاث حالات رئيسية تختلف في شكلها وحجمها وترتيب جسيماتها وهي:

الصلبة

لها شكل ثابت
وحجم ثابت

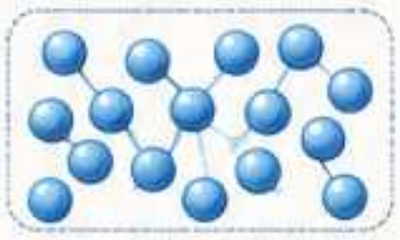
- قوية ومتماسكة.
- لا تنساب.
- جسيماتها متراصة في أماكن ثابتة.

أمثلة: الحديد – الخشب – الملح.

السائلة

لها حجم ثابت
ولا شكل ثابت

- تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
- قابلة للانسياب.
- جسيماتها متقاربة ولكنها تتحرك.



أمثلة: الماء – الزيت – الحليب.

الغازية

ليس لها شكل ثابت
ولا حجم ثابت

- تمتاز بالانتشار.
- قابلة للانضغاط.
- جسيماتها متباعدة وتتحرك في جميع الاتجاهات.

أمثلة: بخار الماء – الأكسجين – ثاني أكسيد الكربون.

2 التحولات بين حالات المادة

تتحول المادة من حالة إلى أخرى بتغير درجة الحرارة.
وتحدث التحولات التالية:

3 تأثير درجة الحرارة

تلعب درجة الحرارة دوراً مهماً في تغير حالات المادة.

عند رفع درجة الحرارة

- تزداد طاقة الجسيمات.
- تتحرك الجسيمات بسرعة أكبر.
- تتباعد الجسيمات عن بعضها.
- قد تتحول المادة إلى حالة أخرى.

عند خفض درجة الحرارة

- تقل طاقة الجسيمات.
- تتحرك الجسيمات ببطء.
- تتقارب الجسيمات من بعضها.
- قد تتحول المادة إلى حالة أخرى.

مفارنة بين حالات المادة

الخاصية	الصلبة	السائلة	الغازية
الشكل	ثابت	غير ثابت (تأخذ شكل الوعاء)	غير ثابت (تأخذ شكل الوعاء)
الحجم	ثابت	ثابت	غير ثابت (يتغير حسب الوعاء)
قابلية الانضغاط	لا تنضغط تقريبا	لا تنضغط تقريبا	تنضغط بسهولة
حركة الجسيمات	تهتز في أماكنها	تنزلق فوق بعضها	سريعة في جميع الاتجاهات
تباعد الجسيمات	متراصة جدا	متقاربة	متباعدة جدا

5 أمثلة من حياتنا اليومية

صلبة

الهواء – الاكسجين
ثاني أكسيد الكربون

سائلة

الماء – الزيت
الحليب – العصير

غازية

الحديد – الخشب
الملح – الحجر

هل تعلم؟

يستخدم ثاني أكسيد الكربون في الحالة الصلبة (الجاف) لحفظ المواد الغذائية وتبريدها أثناء النقل.

الخلاصة

- توجد المادة في ثلاث حالات: صلبة – سائلة – غازية.
- تختلف حالات المادة في الشكل والحجم وترتيب الجسيمات.
- تتحول المادة من حالة لأخرى بتغير درجة الحرارة.
- ارتفاع درجة الحرارة يزيد من طاقة الجسيمات وسرعتها.
- المادة لا تفنى ولا تستحدث من عدم، ولكنها تتحول.

معلومة مهمة

المادة لا تفنى ولا تستحدث من عدم، ولكنها تتحول من حالة إلى أخرى.

01157449733 مسرح العلوم أ/ محمد إبراهيم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

مادة العلوم | الصف الأول الإعدادي | الوحدة الأولى: المادة

حالات المادة وخصائصها

معلومة أساسية

- المادة توجد في ثلاث حالات أساسية: صلبة، سائلة، غازية.
- هناك حالة رابعة تُسمى البلازما.
- الفرق بين الحالات يكون في: الشكل، الحجم، حركة الجسيمات، وقوة التماسك/التجاذب.

هيا نتعلم

- يتعرف حالات المادة الأساسية.
- يميز بين الصلبة والسائلة. والغازية والبلازما.
- يفسر خصائص الحالات وفق حركة الجسيمات وقوى التجاذب.
- يوضح الانضغاط والانتشار والحركة البراونية.

مقارنة خصائص الحالات الثلاث

الخاصية	صلبة	سائلة	غازية
الشكل	ثابت	تأخذ شكل الإناء	تأخذ شكل الإناء
الحجم	ثابت	ثابت	تأخذ حجم الإناء
الانسياب	لا تنساب	تنساب محدود	تنساب حر
الانضغاط	غير قابل للانضغاط	غير قابل للانضغاط	قابل للانضغاط
سرعة الانتشار	بطيئة جدًا	متوسطة	سريعة جدًا

مقارنة حالات المادة

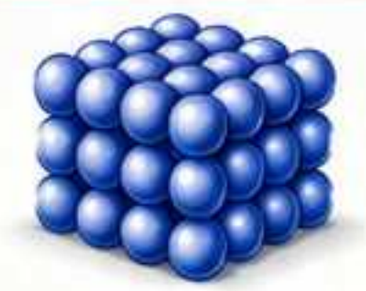
الحالة الغازية

- تأخذ شكل وحجم الإناء.
- قابلة للانضغاط.
- قوى التجاذب ضعيفة جدًا.
- حركة الجسيمات عشوائية وسريعة.
- المسافات البينية كبيرة.

الحالة السائلة

- تأخذ شكل الإناء.
- حجمها ثابت.
- قوى التجاذب ضعيفة نسبيا.
- تنساب بحرية محدودة.
- المسافات البينية أكبر من الصلبة.

الحالة الصلبة



- شكل وحجم ثابتان.
- قوى التجاذب قوية جدًا.
- الجسيمات تهتز في أماكنها.
- المسافات البينية صغيرة جدًا.

السوائل والغازات تُعرف باسم الموائع

نظرية الجسيمات للمادة

- تختلف تتكون من جسيمات صغيرة لا تُرى بالعين المجردة.
- جسيمات المادة الواحدة متماثلة وتختلف من مادة لأخرى.
- توجد قوى تجاذب بين الجسيمات.
- توجد مسافات بينية تختلف باختلاف الحالة الفيزيائية.
- جسيمات المادة لها طاقة حركة وتتحرك حركة دائمة ومستمرة.
- تختلف خواص حالات المادة باختلاف قوى التجاذب بين جسيماتها.

الانتشار

- الانتشار: انتقال دقائق المادة من تركيز عالٍ إلى تركيز منخفض.
- الانتشار سريع جدًا في الغازات، ومتوسط في السوائل، وبطيء جدًا في المواد الصلبة.

صلبة	سائلة	غازية
بطيء جدًا	متوسط	سريع جدًا

- تزداد سرعة الانتشار بارتفاع درجة الحرارة.
- الجزيئات الأخف وزنًا تنتشر أسرع.

قابلية الانضغاط

الهواء يمكن ضغطه بسهولة ← غاز قابل للانضغاط.

الماء لا ينضغط ← سائل غير قابل للانضغاط.

الرمل لا ينضغط ← صلب غير قابل للانضغاط.

استنتاج: الانضغاط يميز الغازات دونًا عن السوائل والمواد الصلبة.

الخلاصة

- تختلف حالات المادة باختلاف قوى التجاذب بين الجسيمات.
- الصلب ثابت الشكل والحجم.
- السائل ثابت الحجم ويأخذ شكل الإناء.
- الغاز يأخذ شكل وحجم الإناء وقابل للانضغاط.
- الانتشار أسرع ما يكون في الغازات.
- البلازما هي الحالة الرابعة للمادة.

هل تعلم؟

معظم المادة في الكون توجد في حالة البلازما.

حالة البلازما

- البلازما: حالة تتأين فيها الغازات إلى أيونات موجبة الشحنة وإلكترونات حرة سالبة الشحنة، وتُعد الحالة الرابعة للمادة.
- من خصائصها: توصيل كهربائي عالٍ جدًا، وتتكون من جسيمات مشحونة.
- توجد في: الشمس، النجوم، السديم الكوني، البرق، الشفق القطبي (الأورورا).

تطبيق تكنولوجي: تُكييف البلازما يُستخدم لتحسين جودة الهواء داخل الأماكن المغلقة.

الحركة البراونية

- هي الحركة العشوائية للجسيمات في جميع الاتجاهات نتيجة التصادمات التي تحدث بينها.
- شميت نسبة إلى العالم روبرت براون.

D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

مادة العلوم | الصف الثاني الإعدادي | الوحدة الأولى: المادة والطاقة

حالات المادة وخصائصها

1 تهيئة الدرس: حالات المادة وخصائصها

المادة توجد في ثلاث حالات أساسية: صلبة، سائلة، غازية.
هناك حالة رابعة تسمى البلازما.
الفرق بين الحالات يكون في الشكل،
الحجم، حركة الجسيمات، وقوة التماسك.

استنتج من الأشكال

تذكر ما سبق دراسته

المادة: كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.

الكتلة: مقدار ما يحتويه الجسم من مادة.

2 الشكل والانسياب والانضغاط

الموائع
اسم يطلق على السوائل والغازات بسبب قدرتها على الانسياب.

- السائل والغاز يتغير شكلهما عند نقلها.
- السائل والغاز لهما قابلية الانسياب.
- الصلبة لها شكل ثابت.

الصلبة	السائلة	الغازية
شكل ثابت	تأخذ شكل الإناء	تأخذ شكل الإناء
لا تنساب	تنسياب	تنسياب
غير قابلة للانضغاط	غير قابلة للانضغاط تقريبًا	قابلة للانضغاط

الاستنتاج: الانضغاط يميز الغازات دونًا عن السوائل والمواد الصلبة.

تجربة الانضغاط بالمحفنة

3 الانتشار واللزوجة

- الانتشار انتقال دقائق المادة من تركيز عالٍ إلى تركيز منخفض.
- الانتشار سريع جدًا في الغازية، متوسط في السائلة، بطيء جدًا في الصلبة.
- تزداد سرعة الانتشار بارتفاع درجة الحرارة.
- الجزيئات الأخف وزنًا تنتشر أسرع.

مقارنة سريعة للحالات الثلاث

الخاصية	صلبة	سائلة	غازية
تغير الشكل	لا	نعم	نعم
قابلية الإنسياب	لا	نعم	نعم
قابلية الانضغاط	لا	لا	نعم
تغير الحجم بالضغط	لا	لا	نعم
قابلية الانتشار	بطيء جدًا	متوسط	سريع جدًا

عوامل تؤثر في سرعة الأنتشار

درجة حرارة وسط الانتشار
- كلما ارتفعت درجة الحرارة زادت سرعة الانتشار.

كتلة الجزيئات
- الأخف وزنًا تنتشر أسرع

اللزوجة

المواد ذات اللزوجة العالية تقل قدرتها على الانسياب مثل العسل، والمنخفضة تزداد قدرتها على الانسياب مثل الماء والكحول.

4 النموذج الجسيمي للمادة

رحلة داخل المادة

- المادة تتكون من جسيمات صغيرة لا ترى بالعين المجردة.
- جسيمات المادة الواحدة متماثلة وتختلف من مادة لأخرى.
- توجد قوى تجاذب بين الجسيمات.
- توجيد مسافات بينية تختلف باختلاف الحالة الفيزيائية.
- جسيمات المادة في حركة دائمة ومستمرة.

أمثلة على الجزيئات

ماء
H_2O
مكوّن من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين

أكسجين
O_2
ذرتان من الأكسجين

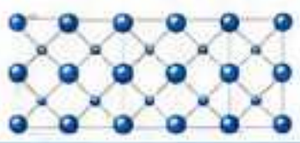
نظرية الجسيمات للمادة

تفسر خواص المادة وحالاتها المختلفة بناءً على ترتيب الجسيمات، وتباعدها ، وحركتها، وقوة التجاذب بينها!

5 تفسير حالات المادة بنظرية الجسيمات

في الحالة الصلبة

- قوى التجاذب قوية جدًا.
- المسافات البينية صغيرة جدًا.
- الجسيمات تهتز في أماكنها.
- الشكل والحجم ثابتان.



في الحالة السائلة

- قوى التجاذب ضعيفة نسبيًا.
- المسافات البينية أكبر من الصلبة.
- تأخذ شكل الإناء وحجمها ثابت.

في الحالة الغازية

- قوى التجاذب ضعيفة جدًا.
- المسافات البينية كبيرة جدًا.
- حركة الجسيمات عشوائية وسريعة.
- تأخذ شكل وحجم الإناء وقابلة للانضغاط.

غلل

صعوبة تكسير الصخور
قوى تجاذب قوية جدًا ومسافات صغيرة جدًا.

قدرة السائل على الانسياب
قوى التجاذب ضعيفة نسبياً ومسافات أكبر.

قابلية الغاز للانضغاط
قوى التجاذب ضعيفة جدًا ومسافات كبيرة جدًا.

6 الحركة البراونيـة والمقارنة النهائية

مثال عملي

انتشار الدخان الصادر عن فتيلة الشمعة في الهواء

الحركة البراونية

الحركة العشوائية للجسيمات في جميع الانجاهات نتيجة التصادمات التي تحدث بينها.

مقارنة نهائية بين حالات المادة

حالة المادة	قوى التجاذب	حركة الجسيمات	المسافات بين الجسيمات	الشكل والحجم
صلبة	قوية جدًا	اهتزاز في أماكنها	صغيرة جدًا	ثابتان
سائلة	ضعيفة نسبيًا	تنزلق فوق بعضها	أكبر من الصلبة	الحجم ثابت الشكل للإناء
غازية	ضعيفة جدًا	سريعة عشوائية	كبيرة جدًا	تأخذ شكل وحجم الإناء

روبرت براون

العالم الذي اكتشف الحركة البراونية عام 1827م.

7 حالة البلازما والأورورا

ما هي البلازما؟

البلازما هي حالة تتأين فيها الغازات إلى أيونات موجبة والكترونات حرة سالبة، وتعد الحالة الرابعة للمادة.

خصائص البلازما

- توصيل كهربائي عال جدًا.
- تتكون من جسيمات مشحونة (أيونات وإلكتروناتَ).

توجد في أماكنَ كثيرة مثل:

- اللشجم.
- النخمس
- السديم الكوني
- البرق
- الشفق القطبي (الأورورا)

أين يمكن رصد الشفق القطبي؟

في المناطق القرّبية من القطبين، ويظهر كأضواء ملونة متموجة في السماء.

تكييف البلازما

يُستخدم لتحسين جودة الهواء داخل الأماكن المغلفة.

01157449733 — مسرح العلوم — أ/ محمد إبراهيم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

حالات المادة وخصائصها

1 مدخل الدرس

تهيئة الدرس

- المادة توجد في ثلاث حالات أساسية:
  صلبة، سائلة، غازية.
- هناك حالة رابعة تسمى البلازما.
- الفرق بين الحالات يكون في:
  الشكل - الحجم - حركة الجسيمات - قوة التماسك.

نذكر ما سبق دراسته

- المادة: كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.
- الكتلة: مقدار ثابت لا يتغير بتغير المكان.

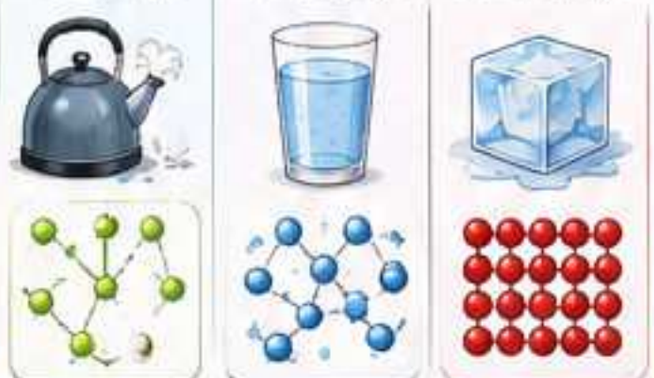
نشاط: استنتج من الأشكال:

شكل (1) شكل (2) شكل (3)

معلومة مهمة

تصنيف العناصر الكيميائية.
تصنيف الكائنات الحية.
تصنيف المواد حسب حالتها الفيزيائية الشائعة:
الحالة الصلبة - الحالة السائلة - الحالة الغازية.

صلبة	سائلة	غازية
شكل ثابت	تأخذ شكل الإناء	تأخذ شكل الإناء
حجم ثابت	حجم ثابت	الحجم يتغير
لا تنساب	تنساب	تنساب
غير قابلة للانضغاط	غير قابلة للانضغاط	قابلة للانضغاط



2 الشكل والانسياب والانضغاط

الاستنتاج من الأسئلة

- المادة التي يتغير شكلها عند نقلها:
  السائل والغاز.
- المادة التي لها القدرة على الانسياب:
  السائل والغاز.
- المادة التي لها شكل ثابت: الصلبة.

استنتاجات مهمة

- الصلبة: مثل الحديد والخشب له شكل وحجم ثابت.
- السائلة: مثل الماء والزيت: يمكن سكبها، تأخذ شكل الإناء، وحجمها ثابت.
- يختلف لنسياب السوائل حسب لزوجتها.
- الغازية: مثل الهواء: تأخذ شكل الإناء، وحجمها يتغير حسب الضغط.
- تصنف السوائل والغازات في مجموعة واحدة تعرف باسم الموائع.

نشاط: توضيح قابلية الانضغاط

الأدوات:
- محاقن متماثلة، سدادات محكمة.
- كميات متساوية من: هواء - ماء - رمل ناعم.

الخطوات:
- اغلق فتحة كل محقن بالسدادة.
- ضع المواد الثلاث في كل محقن.
- اضغط المكبس تدريجيًا.
- لاحظ التغير في حجم المادة داخل كل محقن.

مكبس رمل هواء

الاستنتاج:
الانضغاط يميز الغازات دونًا عن السوائل والمواد الصلبة.

الملاحظات (استنتاج):

- الهواء: يمكن ضغطه بسهولة ← غاز قابل للانضغاط.
- الماء: لا ينضغط ← سائل غير قابل للانضغاط.
- الرمل: لا ينضغط ← صلب وغير قابل للانضغاط.

الموائع: اسم يُطلق على كل من السوائل والغازات بسبب قدرتها على الانسياب.

3 الانتشار واللزوجة

الاستنتاج

- ✔ تنتقل دقائق المادة من تركيز عال إلى تركيز منخفض.
- ✔ الانتشار سريع جدًا في الغازية، ثم متوسط في السائلة، ثم بطيء جدًا في الصلبة.
- ✔ تزداد سرعة الانتشار بارتفاع درجة الحرارة.
- ✔ الجزيئات الأخف وزنًا تنتشر أسرع.

العوامل التي تتوقف عليها سرعة انتشار دقائق المادة

الحرارة وسط الانتشار
بزيادة درجة حرارة الوسط تزداد سرعة انتشار الجزيئات (علاقة طردية)

كتلة الجزيئات
بزيادة كتلة جزيئات المادة تقل سرعة انتشارها خلال الوسط (علاقة عكسية)

نشاط: توضيح قابلية الانتشار

الأدوات:
- ماء.
- برمنجنات البوتاسيوم.
- دورق زجاجي.

الخطوات:
- ضع الماء في الدورق.
- أضف بلورات برمنجنات البوتاسيوم ببطء.

الملاحظة:
- تنتشر بلورات البرمنجنات في الماء تدريجيًا.
- المواد تنتشر من منطقة تركيز عال إلى منخفض.

اللزوجة والانسياب

تتميز السوائل بقابليتها للانسياب، ويختلف انسيابها حسب لزوجتها.

لزوجة منخفضة
تزداد انسيابها
مثال: الماء والكحول

لزوجة عالية
قلة انسيابها
مثال: العسل

4 النموذج الجسيمي للمادة

رحلة داخل المادة

تخيل أنك في رحلة داخل المادة، تتجول بين وحدات صغيرة جدًا تسمى الجسيمات.
- تشكل كل المواد من حولنا مثل الماء، والهواء، والمعادن.
- تشبه كرات صغيرة جدًا تتحرك وتتصادم.
- الجسيمات قد تكون جزيئات أحادية الذرة أو عديدة الذرات.

نظرية الجسيمات للمادة

- المادة تتكون من جسيمات صغيرة لا ترى بالعين المجردة.
- جسيمات المادة الواحدة متماثلة، وتختلف من مادة لأخرى.
- توجد قوى تجاذب بين الجسيمات، وتختزن طاقة وضع بسبب هذه القوى.
- توجد مسافات بينية بين الجسيمات تختلف باختلاف حالتها الفيزيائية.
- للجسيمات طاقة حركة: حيث تتحرك حركة دائمة ومستمرة في خطوط مستقيمة، وتختلف سرعتها وطريقة حركتها باختلاف الحالة الفيزيائية.
- تختلف خواص حالات المادة باختلاف قوى التجاذب بين جسيماتها.

أمثلة لجزيئات

جزيء الماء (H_2O)
مكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين.

جزيء الأكسجين (O_2)
ذرتان من الأكسجين.

النموذج الجسيمي للمادة في حالاتها الثلاث

صلبة
قوى التجاذب قوية جدًا
المسافات بينية صغيرة
الجسيمات تهتز في مكانها

سائلة
قوى التجاذب متوسطة
المسافات بينية أكبر نسبيًا
الجسيمات تنساب

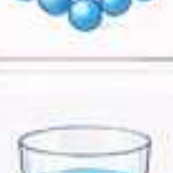
غازية
قوى التجاذب ضعيفة جدًا
المسافات بينية كبيرة جدًا
الجسيمات تتحرك بحرية

معلومة مهمة
اختلاف خصائص المادة حسب حالتها الفيزيائية يرجع إلى سلوك جسيماتها.

5 تفسير الحالات الثلاث بنظرية الجسيمات

الحالة الصلبة

- قوي التجاذب بين الجسيمات قوية جدًا
- المسافات البينية بينها صغيرة جدًا
- الجسيمات تهتز في أماكنها ولا تنتقل
- لها شكل وحجم ثابتان.



علل ... ؟
للمادة الصلبة شكل وحجم محددان ؟

الحالة السائلة

- قوى التجاذب ضعيفة نسبيًا
- المسافات البينية أكبر من الصلبة
- الجسيمات تتحرك بحرية وتنساب
- تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه وحجمها ثابت

علل ... ؟
للسوائل القدرة على الانسياب واتخاذ شكل الإناء الحاوي لها ؟

الحالة الغازية

- قوى التجاذب ضعيفة جدًا
- المسافات البينية كبيرة جدًا
- الجسيمات تتحرك بسرعة في جميع الاتجاهات
- تأخذ شكل الإناء وحجمها يتغير حسب الضغط

علل ... ؟
للغازات شكل وحجم متغيران وسهولة انضغاطها ؟

علل ... ؟
الطافية وبها كمية من ملح الطعام في الماء؟
- لوجود مسافات بينية كبيرة نسبيًا بين جزيئات الماء. ولأن الجزيئات في حالة حركة مستمرة، تنتشر جزيئات الملح في المسافات البينية بين جزيئات الماء.

6 الحركة البراونية والمفارنة النهائية

ما المقصود بالحركة البراونية؟

الحركة المستمرة والعشوائية لجزيئات وسط سائل أو غاز بسبب اصطدام جزيئاته بجزيئات مادة صلبة معلقة به.

مثال
انتشار رائحة الدخان في الهواء.

من أول من اكتشفها؟
العالم روبرت براون عام 1827م.

مقارنة بين حالات المادة

الخاصية	صلبة	سائلة	غازية
قوى التجاذب بين الجسيمات	قوية جدًا	متوسطة	ضعيفة جدًا
المسافات البينية	صغيرة جدًا	أكبر نسبيًا	كبيرة جدًا
حركة الجسيمات	تهتز في أماكنها	تنساب	سريعة في جميع الاتجاهات
الشكل	ثابت	يأخذ شكل الإناء	يأخذ شكل الإناء
الحجم	ثابت	ثابت	يتغير حسب الضغط
قابلية الانضغاط	لا	لا	نعم
قابلية الانتشار	بطيئة جدًا	متوسطة	سريعة جدًا

خلاصة

- ✔ تتكون المادة من جسيمات صغيرة جدًا تتحرك باستمرار.
- ✔ تختلف حالات المادة الثلاث في قوى التجاذب بين جسيماتها ومسافاتها وحركتها.
- ✔ الحركة البراونية دليل على حركة جزيئات المادة.

7 البلازما والأورورا وتكييف البلازما

البلازما

حالة من حالات المادة تتكون من جسيمات مشحونة (أيونات) وإلكترونات حرة تتحرك بحرية.

أين توجد البلازما؟

- الشمس والنجوم.
- البرق.
- الأنابيب الفلورية.
- الأجهزة الإلكترونية.

الشفق القطبي (الأورورا)

ظاهرة طبيعية تظهر في المناطق القطبية على شكل أضواء ملونة.

سبب حدوثها:
تصادم جسيمات مشحونة من الشمس مع ذرات الغازات في الغلاف الجوي للأرض فتبعث الضوء.

تطبيق تكنولوجي: تكييف البلازما

يعمل على تنقية وتكييف الهواء باستخدام تقنية البلازما التي تقتل البكتيريا والفيروسات وتزيل المواد الضارة.

معلومة مهمة ... ؟
البلازما تعد الحالة الأكثر انتشارًا في الكون، حيث تشكل أكثر من 99% من المادة المرئية!

مادة العلوم
الصف الثاني الإعدادي

الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة

الوحدة الأولى: المادة والطاقة
الدرس: الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة

1 النظام والوسط المحيط وأنواع الأنظمة

النظام: الجزء من الكون الذي ندرسه.

الوسط المحيط: كل ما يحيط بالنظام من مواد.

حدود النظام: السطح الفاصل بين النظام والوسط المحيط.

نظام معزول
- لا يتبادل المادة ولا الطاقة مع الوسط المحيط.

مثال: حافظ الحرارة (الترمس)

نظام مغلق
- يتبادل الطاقة فقط (لا يتبادل المادة) مع الوسط المحيط.

مثال: عبوة مشروب غازي

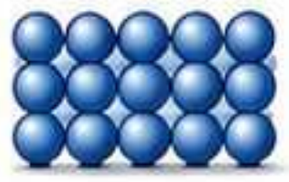
نظام مفتوح
- يتبادل المادة والطاقة مع الوسط المحيط.

مثال: إناء مفتوح به ماء يغلي

2 الطاقة الداخلية للنظام

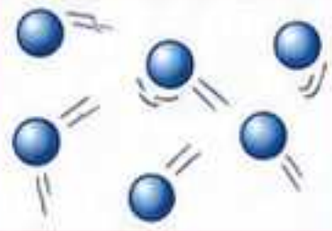
- جسيمات المادة تتحرك وتتفاعل وتتجاذب، ولها طاقة.
- الطاقة الداخلية للمادة تعتمد على حركة الجسيمات وترتيبها.

الطاقة الداخلية = طاقة الوضع + طاقة الحركة

المواد الصلبة

طاقة الوضع: عالية
طاقة الحركة: متخفضة

المواد السائلة

طاقة الوضع: متوسطة
طاقة الحركة: متوسطة

المواد الغازية

طاقة الوضع: شبه معدومة
طاقة الحركة: عالية جداً

كلما زادت حركة الجسيمات زادت الطاقة الداخلية.

3 درجة الحرارة ومتوسط طاقة حركة الجسيمات

درجة الحرارة مقياس لمتوسط طاقة حركة جسيمات النظام.

عندما تكتسب المادة طاقة حرارية تزداد متوسط طاقة حركة جسيماتها فتزداد درجة حرارتها.

وعند فقدها للطاقة الحرارية تقل متوسط طاقة الحركة فتنخفض درجة حرارتها.

جسيمات بطيئة (طاقة حركة صغيرة)
جسيمات سريعة (طاقة حركة كبيرة)

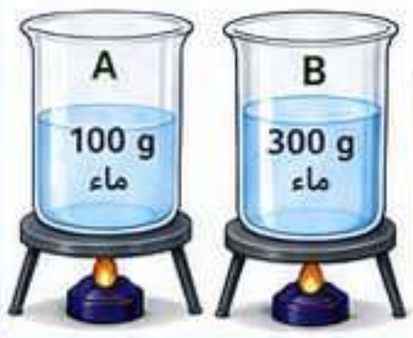
العوامل التي تؤثر في الطاقة الداخلية (وبالتالي في درجة الحرارة)

1. كتلتها (عدد الجسيمات)
2. حالتها الفيزيائية
3. درجة حرارتها

4 أثر كتلة المادة على تغير درجة حرارتها

الخطوات:
1. نسكب 100 g من الماء في الكأس A.
2. نسكب 300 g من الماء في الكأس B.
3. نسخن الكأسين بالقدر نفسه لمدة 5 دقائق.
4. نقيس درجة الحرارة النهائية في كل كأس.

الأدوات:
- كأسن زجاجيتان متماثلتان
- ميزان حراري
- مسخن (موقد)
- ساعة إيقاف



الاستنتاج: عند تساوي نوع المادة وكمية الحرارة المكتسبة وزمن التسخين، تزداد درجة الحرارة في الكتلة الأصغر مقداراً أكبر.

الملاحظة: ترتفع درجة حرارة الكأس A (كتلة أصغر) أكثر من الكأس B على الرغم من أن كمية الحرارة المكتسبة متساوية.

المتغير التابع	المتغير الضابط	المتغير المستقل
مقدار التغير في درجة الحرارة (ΔT)	نوع المادة وزمن التسخين وكمية الحرارة المكتسبة.	الكتلة

5 أثر نوع المادة والحرارة النوعية

تعريف الحرارة النوعية: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 kg من المادة بمقدار 1°C.

مثال للمعنى: الحرارة النوعية للحديد = 450 J/kg.°C

النشاط: نسخن كميتين متساويتين (100 g) من الماء والزيت لمدة 5 دقائق بنفس كمية الحرارة.

الملاحظة: ترتفع درجة حرارة الزيت أكثر من الماء.

الحرارة النوعية التقريبية لبعض المواد (J/kg.°C)

المادة	الزئبق	النحاس	الألومنيوم	زيت الذرة	الثلج	الماء
140	385	450	900	2000	2090	4180

نلاحظ أن الماء لديه أعلى حرارة نوعية بين هذه المواد.

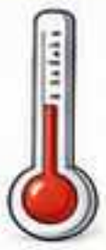
6 تطبيقات وأسئلة على الحرارة النوعية

لماذا يدخل الماء بنسبة كبيرة في جسم الإنسان؟

لأن حرارته النوعية مرتفعة، فتساعد على ثبات درجة حرارة الجسم.

لماذا يستخدم الزئبق في صناعة الترمومترات؟

لأن حرارته النوعية منخفضة، فيتغير حرارته بسرعة كبيرة.



أيهما يستغرق زمنًا أكبر للانتقال من 20°C إلى 60°C: الماء أم الزيت؟

الماء، لأن حرارته النوعية أكبر. يستغرق زمنًا أطول.

لماذا يكون ارتفاع درجة حرارة النحاس أكبر من الألومنيوم عند اكتساب نفس كمية الحرارة؟

لأن الحرارة النوعية للنحاس أقل من الألومنيوم.

7 أثر حالة المادة على تغير درجة حرارتها

ملخص الدرس
- الطاقة الداخلية للمادة = طاقة الوضع + طاقة الحركة.
- درجة الحرارة مقياس لمتوسط طاقة حركة جسيمات المادة.
- يعتمد مقدار تغير درجة الحرارة على ثلاثة عوامل:
  1. كتلة المادة (عدد الجسيمات).
  2. نوع المادة (حرارتها النوعية).
  3. حالتها الفيزيائية.

الخطوات:
1. نسخن كميتين متساويتين (100 g) من الماء والثلج.
2. نسخن كل منهما بنفس مقدار الحرارة (5 دقائق).
3. نقيس درجة الحرارة النهائية.

الاستنتاج: عند تساوي الكتلة وكمية الحرارة، يكون ارتفاع درجة حرارة الثلج أكبر من الماء لأن الحرارة النوعية للثلج أقل من الماء.

الملاحظة: ترتفع درجة حرارة الثلج أكثر من ارتفاع درجة حرارة الماء.

تطبيق من الحياة: رادياتير السيارة

- يستخدم الماء في رادياتير السيارة لتبريد محرك السيارة، لأن:
  - له حرارة نوعية عالية جدا.
  - يمتص كمية كبيرة من الحرارة مع ارتفاع بسيط في درجة حرارته.
  - يساعد في الحفاظ على ثبات درجة حرارة المحرك.

01157449733 مسرح العلوم أ/ محمد إبراهيم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

1 مفهوم النظام والوسط المحيط وأنواع الأنظمة

النظام
أي جزء من الكون، يكون موضعا للدراسة وملاحظة تغير الطاقة والمادة به.

الوسط المحيط
الحيز المحيط بالنظام والذي يمكن أن يبادل معه الطاقة أو المادة أو كلاهما.

المادة في النظام قد تكون صائنة أو غازية أو خليطا منهم.

أنواع الأنظمة

1- نظام مفتوح
نظام يحدث فيه تبادل للطاقة والمادة مع الوسط المحيط.

مثال:
إناء مفتوح به ماء يغلي يمثل نظاما مفتوحاً – علل؟ لأنه يحدث فيه [illegible] وبخار الماء مع الهواء الجوي.

2- نظام مغلق
نظام يحدث فيه تبادل للطاقة فقط مع الوسط المحيط.

مثال:
عبوة مشروب غازي تمثل نظاما مغلق؟ – علل؟ حيث تبادل فيها للحرارة والطاقة فقط دون تبادل المادة مع الهواء الجوي.

3- نظام معزول
نظام لا يحدث فيه تبادل للطاقة أو المادة مع الوسط المحيط.

مثال:
حافظ الحرارة (الترمس يمثل نظاماً مغزولاً – علل؟ لأنه لا يحدث فيه تبادل للحرارة أو مع الوسط المحيط.

2 تحديد نوع النظام

سؤال؟ جواب

من الأشكال التالية تمثل ثلاثة أنظمة مختلفة، اذكر نوع النظام الذي يمثله كل شكل، مع التعليل.

الشكل	نوع النظام	التعليل
(A)	مغلق	لأنه يحدث فيه تبادل للطاقة فقط مع الوسط المحيط على هيئة حرارة.
(B)	معزول	لأنه لا يحدث فيه تبادل لأي من المادة أو الطاقة مع الوسط المحيط.
(C)	مفتوح	لأنه يحدث فيه تبادل لكل من المادة والطاقة مع الوسط المحيط.

الطاقة الداخلية للنظام

يتكون أي نظام – في ضوء نظرية الجسيمات للمادة – من جسيمات لكل منها طاقة وضع وطاقة حركة. يختلفان باختلاف حالة المادة (كما يتضح من الجدول التالي):

أوجه المقارنة	المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
الشكل التخطيطي			
طاقة الوضع	أعلى ما يمكن – لماذا؟ لأن قوي الترابط بين جسيماتها قوية قوية والمسافات البينية بينها صغيرة جدا.	متوسطة – لماذا؟ لأن قوي الترابط بين جسيماتها كبيرة نسبيا والمسافات البينية بينها كبيرة نسبيا.	شبه منعدمة – لماذا؟ لأن قوي الترابط بين الماذا؟ – جسيماتها قوية والمسافات البينية بينها كبيرة جدا.
طاقة الحركة	صغيرة – لماذا؟ لأن جسيماتها تهتز موضعها فقط.	متوسطة – لماذا؟ لأن جسيماتها تتحرك بحرية نسبية في الإناء الحاوي لها.	مرتفعة جداً – لماذا؟ لأن جسيماتها تتحرك بحرية تامة.

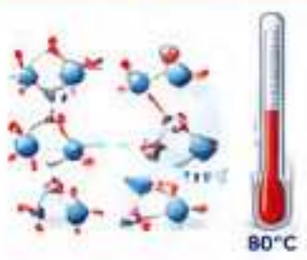
يُعرف مجموع طاقة الوضع وطاقة الحركة لأي نظام بالطاقة الداخلية للنظام.

الطاقة الداخلية للنظام = طاقة الوضع + طاقة الحركة (للجسيمات)

3 درجة الحرارة: مقياس متوسط طاقة حركة الجسيمات

مثال توضيحي:

- إذا كانت درجة حرارة النظام 80°C، فإن:
- فإن متوسط [illegible] طاقة حركة الجسيمات +
- وإذا افترضنا أن:
- طاقة الحركة لجميع الجسيمات متساوية فإن:
- درجة حرارة المادة أو النظام تكون مقياسًا لطاقة الحركة لأحد الجسيمات.



• لماذا تعد درجة الحرارة خاصية للجسيمات وليس لطاقة حركة الجسيمات؟

لأنه يفترض أن طاقة حركة كل الجسيمات تكون متساوية، حيث تختلف طاقة الحركة من جسيم إلى آخر في عينة نفس المحيط.

عند انصهار الثلج (درجة الصفر) فإن [illegible] درجة الطاقة النظام،
مثلك متوسط طاقة حركة جزيئاته، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة،
أي أن أي تغير في الطاقة الداخلية لمادة يؤثر على درجة حرارتها.

العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الداخلية للنظام

درجة حرارته

كتلته (عدد جسيماته)

حالته الفيزيائية

نوع مادته

فهم رياضي:

- مفهوم المتوسط لعدة قيم في الرياضيات يساوي إحدى هذه القيم على افتراض تساويها.
- متوسط طاقة حركة جسيمات نظام يساوي طاقة الحركة لجسيم واحد عند تساوي طاقة الحركة لجميع الجسيمات.

متوسط طاقة حركة جسيمات النظام = مجموع حركة الجسيمات / عدد الجسيمات = مقياس لمتوسط طاقة جسيمات النظام

- ممثل النظام.

تطبيق

- متوسط طاقة حركة جسيمات الماء الساخن أكبر من متوسط طاقة حركة جسيمات الماء البارد.
- حيث تزداد الطاقة الداخلية لجسيمات الماء عند اكتسابه طاقة حرارية.

4 أثر كتلة المادة على تغير درجة حرارتها

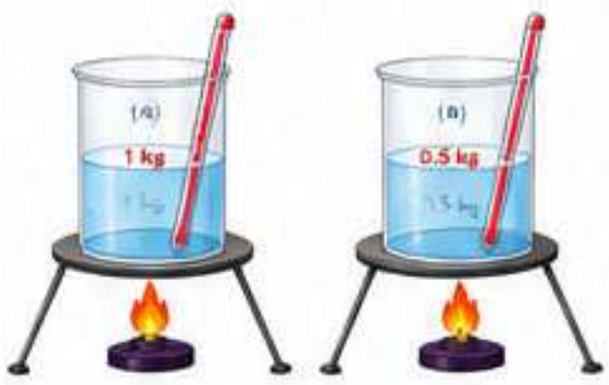
نشاط عملي:

الخطوات:

1- ضع 1 g 1 من الماء في الكأس (A).
2- ضع نصف kg في الكأس (B).
3- سجل درجة حرارة الماء في كل كأس باستخدام الترمومتر.
4- سخن كل من الكأسين على لهب متنظم.
علل؟ ، حتى يصبح زمن التسخين مقياسًا لكمية الحرارة التي يكتسبها الماء.
5- سجل درجة حرارة الماء في كل كأس مرة، فترات قبل النقاب.

أدوات:

- كتلتان مختلفتان من الماء في كأس (B).
- ترمومتران – مصدر للحرارة (لهب)
- حامل – ساعة إيقاف.



الملاحظة

رغم اختلاف كتلتيهما، درجة حرارة ماء الكأس (A) = درجة حرارة ماء الكأس (B).

ارتفاع درجة حرارة الماء في الكأس (B) عن ارتفاعها في الكأس (A).

الاستنتاج

مقدار الارتفاع في درجة حرارة المادة الواحدة يقل بزيادة كتلتها. – لماذا؟

- لأن الطاقة الحرارية التي تكتسبها المادة تتوزع [illegible] من الجسيمات، فيزداد قيم متوسط طاقة حركتها بمقدار أقل.

تزداد درجة الحرارة بمقدار أكبر عند نقص الكتلة – لماذا؟

- لأن الطاقة الحرارية التي تكتسبها المادة تتوزع على عدد أقل من الجسيمات، فيزداد متوسط طاقة حركتها بمقدار أكبر.

المتغير الضابط: زمن التسخين (كمية الحرارة المكتسبة)، نوع المادة.
المتغير المستقل: كتلة الماء في الكاسين.
المتغير التابع: مقدار التغير في درجة الحرارة.

5 قهم فهمك؟

الأشكال التالية توضح 4 كؤوس تحتوي على كميات من الماء مختلفة في كل من الكمية ودرجة الحرارة.
ألقي فيها 4 قطع معدنية متماثلة في الكتلة ودرجة حرارة كل منها (80°C).

- في أي هذه الكؤوس يكون مقدار الارتفاع في درجة حرارة الماء الموجود فيه أكبر؟ مع التفسير.
- .....

6 مراجعة سريعة

مفاهيم أساسية

النظام والوسط المحيط

الطاقة الداخلية

درجة الحرارة

العوامل المؤثرة في درجة الحرارة

ملخص الدرس

- النظام: أي جزء من الكون ندرسه.
- الوسط المحيط: الحيز الخارجي للنظام.
- هناك ثلاثة أنواع للانظمة: مفتوح – مغلق – معزول.
- الطاقة الداخلية = طاقة الوضع + طاقة الحركة.
- درجة الحرارة تقيس متوسط طاقة حركة الجسيمات.
- تعتمد الطاقة الداخلية على: درجة الحرارة، كتلة المادة، المادة: حالتها الفيزيائية، نوع المادة.
- مقدار التغير في درجة الحرارة يتأثر بكتلة المادة ونوعها وحالتها.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

مادة العلوم
الصف الثاني الإعدادي

طرق انتقال الحرارة

الوحدة الأولى: المادة والطاقة
الدرس: الرابع: طرق انتقال الحرارة

1 سريان الحرارة

الحرارة: الطاقة التي تنتقل من نظام إلى آخر أو إلى الوسط المحيط بسبب اختلافهما في درجة الحرارة.

يفقد الماء حرارته لأن الحرارة تنتقل منه إلى غرفة أكثر برودة.

نشاط: كيف تسري الحرارة؟

الملاحظات

1. ترتفع درجة حرارة الماء البارد.
2. تنخفض درجة حرارة الجسم المعدني الساخن.

بعد فترة تصل درجتا الحرارة إلى قيمة واحدة تقريباً حوالي 28°C (اتزان حراري).

2 الاستنتاج والاتزان الحراري

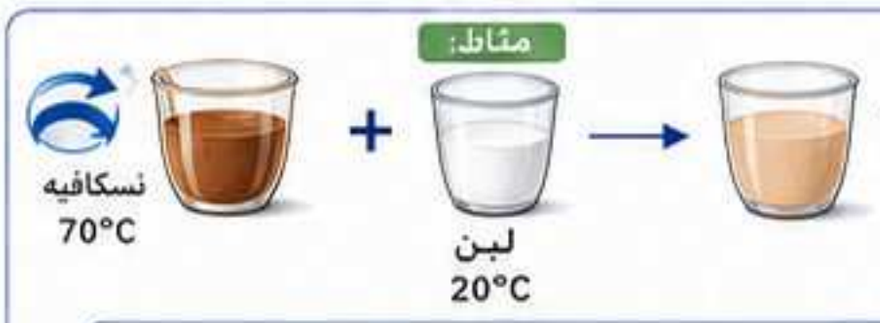
- إذا لامس نظامان غير معزولين ولهما درجتا حرارة مختلفتان فإن الحرارة تنتقل من الأعلى حرارة إلى الأقل حرارة.
- يستمر انتقال الحرارة حتى تتساوى درجتا الحرارة.

الاتزان الحراري: الحالة التي يصل إليها نظامان مختلفان في درجة الحرارة بعد تلامسهما وتساوي درجتي حرارتهما.

عند الاتزان الحراري:
كمية الحرارة المفقودة من أحد النظامين = كمية الحرارة المكتسبة في النظام الآخر

★ ملاحظة: إذا كان لجسمين نفس درجة الحرارة لا يحدث انتقال للحرارة.

مثال:



مثال: درجة حرارة المزيج النهائية تكون بين القيمتين.

3 انتقال الحرارة بالتوصيل

التوصيل الحراري: انتقال الحرارة في الأجسام الصلبة من نقطة إلى أخرى دون انتقال الجسيمات من مواضعها.

1 ملعقة في كوب شاي ساخن

تسخن الملعقة لأن الحرارة منتقلة من الشاي الساخن إلى الملعقة بالتوصيل.

2 قضيب معدني ودبابيس

دبوس مثبت بالشمع على قضيب معدني يسخن طرفه.

تسقط الدبابيس بالتتابع من القريب إلى البعيد.

التفسير على مستوى الجسيمات

الجسيمات عند الطرف الساخن تهتز بقوة أكبر فتتصادم مع الجسيمات المجاورة تنقل إليها طاقة. تنتقل الطاقة من جسيم لأخر عبر المادة حتى تصل إلى الطرف البارد.

4 التوصيلية الحرارية والمواد الموصلة والعازلة

التوصيلية الحرارية: مقياس لقدرة المادة على توصيل الحرارة.

مواد موصلة رديئة (عازلة للحرارة) (موصلية حرارية منخفضة)

- الخشب.
- البلاستيك.

مواد موصلة جيدة للحرارة (موصلية حرارية عالية)

- المعادن بوجه عام.
- النحاس، الألمنيوم، الحديد.
- الماس.

تطبيقات مهمة

أنظمة تبريد الأجهزة الإلكترونية تستخدم مواد موصلة جداً لتبديد الحرارة.	عزل الجدران بالفوم (بوليسترين) أو بوجود فراغات هوائية.	أواني الطهي المعدنية مقابضها من الخشب. أو البلاستيك.	قفازات الفرن من مواد عازلة لحماية اليدين من الحرارة.	صناديق البيتزا من الكرتون لعزل الحرارة وحفظ الطعام ساخناً.

5 انتقال الحرارة بتيارات الحمل

الحمل الحراري: انتقال الحرارة في الموائع (السوائل والغازات) مع حركة جسيماتها من مكان لأخر.

تجربة: برمنجنات البوتاسيوم في ماء

- عند التسخين من أسفل يتحرك الماء الملون صعوداً ومتجهاً نحو الأعلى.
- يبرد الماء قرب السطح فينزل لأسفل.
- تتكون تيارات حمل دائرية تنقل الحرارة خلال السائل.

التفسير

يكتسب الماء الساخن طاقة حرارية فتتحرك جسيماته أسرع وتتباعد فتقل كثافته فيرتفع لأعلى.
يبرد الماء في الأعلى فتقل طاقته وتزيد كثافته فينزل لأسفل.

في السوائل والغازات تنتقل الحرارة بواسطة تيارات الحمل.

6 تطبيقات على الحمل الحراري

النسر والتحليق

يستفيد النسر من تيارات الهواء الساخن الصاعدة فيحلق دون بذل مجهود كبير.

ظاهرة نسيم البحر (نهاراً)

تسخن البابسة أسرع من ماء البحر فيرتفع الهواء الساخن فوق البابسة، فيتحرك الهواء الأبرد من البحر إلى البابسة.

التبريد في الثلاجة

الهواء البارد من المبخر ينزل لأسفل، والهواء الأقل برودة يرتفع للأعلى فتبرد الثلاجة بشكل منتظم.

توزيع الدفء في الغرفة

توضع المدفأت قرب أرضية الغرفة لأن الهواء الساخن يرتفع. وينتشر في أرجاء الغرفة.

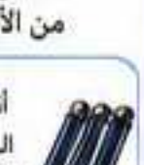
سؤال سريع: إذا وضعت يدك على جسم معدني بجوار مدفأة وتلامسته، فلي أدفئه طريقة تنتقل بحرارة؟
الإجابة: بالتوصيل (التلامس المباشر).

7 انتقال الحرارة بالإشعاع

الإشعاع الحراري: انتقال الحرارة على هيئة أشعة تحت الحمراء من سطوح الأجسام، خاصة الساخنة، دون الحاجة لوجود جسيمات مادية.

- يصل إلينا الدفء من الشمس خلال الفضاء الخالي عبر أشعة تحت الحمراء.
- الأشعة تحت الحمراء جزء من الموجات الكهرومغناطيسية.
- تنتقل عبر الفراغ والغازات.
- الأسطح الداكنة غير اللامعة تمتص الإشعاع الحراري أفضل من الأسطح اللامعة أو البيضاء.

تطبيقات



في الصيف نفضل الملابس الفاتحة اللون، وفي الشتاء نفضل الملابس الداكنة لامتصاص حرارة الجسم.

أنابيب سخانات المياه الشمسية تكون سوداء لامتصاص الإشعاع الشمسي بفاعلية أكبر.

يرتدي رجال الإطفاء بدلات لامعة فضية تعكس الإشعاع الحراري وتقلل من امتصاصه.

كاميرا الحرارة (التصوير الحراري)

تستشعر الأشعة تحت الحمراء الصادرة من الأجسام وتحولها إلى صور ملونة تبين درجة حرارتها.

8 التكامل مع علم الأحياء + المقارنة النهائية

تستطيع الثعابين تحديد فرائسها ليلا لأن لديها تراكيب حسية (حفر لوريال) تستشعر الأشعة تحت الحمراء الصادرة من أجسام الفريسة.

المقارنة النهائية بين طرق انتقال الحرارة

طريقة الانتقال	التوصيل	الحمل	الإشعاع
التعريف وأين يحدث	انتقال الحرارة في الاجسام الصلبة من نقطة إلى أخرى دون انتقال الجسيمات من مواضعها.	انتقال الحرارة في السوائل والغازات مع حركة جسيماتها من مكان لأخر.	انتقال الحرارة على هيئة موجات كهرومغناطيسية (أشعة تحت الحمراء) من سطح الأجسام.
الحاجة لمادة (وسط مادي)	نعم (التلامس الصلب)	نعم (سائل أو غاز)	لا (لا يحتاج إلى وسط مادي، يعمل في الفراغ)
اتجاه / نمط الانتقال	من الأعلى حرارة إلى الأقل عبر التلامس.	على هيئة تيارات: يسخن المائع فيصعد ويبرد فينزل لأسفل.	في جميع الاتجاهات على هيئة موجات.
أمثلة شائعة	ملعقة في شاي ساخن، قضيب معدني، أواني الطهي.	تيارات في الماء، الهواء في الغرفة، نسيم البحر.	حرارة الشمس، الدفء من النار، الأشعة تحت الحمراء.

ملخص:

التوصيل: في الأجسام الصلبة، بالتلامس، دون انتقال الجسيمات من مواضعها.

الحمل: في السوائل والغازات، مع حركة الجسيمات.

الإشعاع: في الفراغ والغازات، على هيئة موجات كهرومغناطيسية.

01157449733 مسرح العلوم أ/ محمد إبراهيم
موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي

امسح الباركود بالموبيل لتثبيت التطبيق وتحميل كل الملازم مجانا وبسرعه

MR

حمل التطبيق الأن

GET IT ON Google Play

ملازم ابتدائي | ملازم اعدادي | ملازم ثانـــوي | كورسات ونتائج امتحانات

موقع الدكتور محمد رزق
Dr.MoRizK